

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



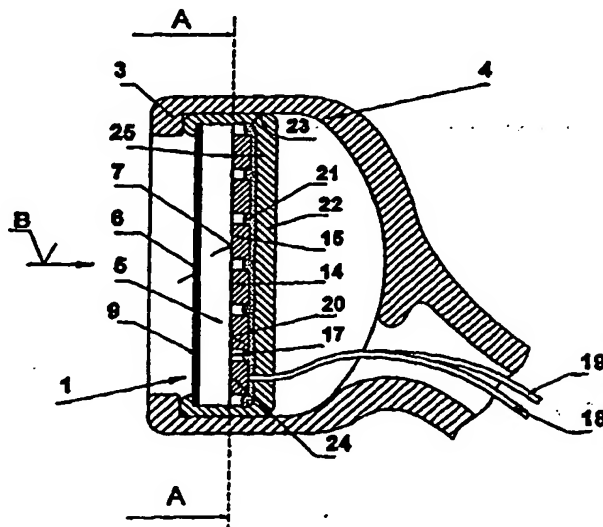
|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :<br/> <b>C03C 17/00, 17/38, 17/36, B60R 1/06, G02B 7/18</b></p>   | <b>A1</b>   | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/40039</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>12. August 1999 (12.08.99)</b></p> |  |   |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/00728</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. Februar 1999 (04.02.99)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:<br/> <b>A 221/98                      6. Februar 1998 (06.02.98)                      AT</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>MAGNA REFLEX HOLDING GMBH [DE/DE]; Industriestrasse 3, D-97959 Assamstadt (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und<br/>           (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>MACHER, David [AT/AT]; Maigasse 8, A-8570 Voitsberg (AT). ZORN, Heinz [AT/AT]; Hof 285, A-8063 Eggersdorf (AT). STARK, Johann [AT/AT]; Schönaugasse 17, A-8010 Graz (AT).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>PFENNING MEINIG &amp; PARTNER; Kurfürstendamm 170, D-10707 Berlin (DE).</b></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/>           Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </td> </tr> </table> |   |  | <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/00728</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. Februar 1999 (04.02.99)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:<br/> <b>A 221/98                      6. Februar 1998 (06.02.98)                      AT</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>MAGNA REFLEX HOLDING GMBH [DE/DE]; Industriestrasse 3, D-97959 Assamstadt (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und<br/>           (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>MACHER, David [AT/AT]; Maigasse 8, A-8570 Voitsberg (AT). ZORN, Heinz [AT/AT]; Hof 285, A-8063 Eggersdorf (AT). STARK, Johann [AT/AT]; Schönaugasse 17, A-8010 Graz (AT).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>PFENNING MEINIG &amp; PARTNER; Kurfürstendamm 170, D-10707 Berlin (DE).</b></p> | <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/>           Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/00728</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. Februar 1999 (04.02.99)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:<br/> <b>A 221/98                      6. Februar 1998 (06.02.98)                      AT</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>MAGNA REFLEX HOLDING GMBH [DE/DE]; Industriestrasse 3, D-97959 Assamstadt (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und<br/>           (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>MACHER, David [AT/AT]; Maigasse 8, A-8570 Voitsberg (AT). ZORN, Heinz [AT/AT]; Hof 285, A-8063 Eggersdorf (AT). STARK, Johann [AT/AT]; Schönaugasse 17, A-8010 Graz (AT).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>PFENNING MEINIG &amp; PARTNER; Kurfürstendamm 170, D-10707 Berlin (DE).</b></p>  | <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/>           Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> |  |  |   |

(54) Title: **HEATABLE MIRROR, METHOD FOR PRODUCING A HEAT CONDUCTIVE LAYER, AND THE USE THEREOF**

(54) Bezeichnung: **BEHEIZBARER SPIEGEL UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER HEIZLEITERSCHICHT SOWIE DEREN VERWENDUNG**

(57) Abstract

The invention relates to a heatable mirror with a transparent flat element comprised of a substrate (5) made of an inorganic material, at least one reflective layer, and at least one heat conductive layer. The heat conductive layer is deposited on the substrate and/or on the reflective layer and contains contact elements. The heat conductive layer is formed by conductive particles which are at least partially embedded in the surface of the substrate and/or of the reflective layer (9) and which have an average diameter ranging from 3 to 100 µm. In addition, the heat conductive layer is configured in the form of paths or such that it is completely flat. In the path design, the non-conductive area is an insulating layer (17) which is situated between the paths.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen beheizbaren Spiegel mit einem transparenten Flächenelement aus einem Substrat (5) aus anorganischem Material und mindestens einer Reflexionsschicht sowie mindestens einer auf dem Substrat und/oder der Reflexionsschicht aufgetragenen Heizleiterschicht, die Kontaktelemente aufweist. Die Heizleiterschicht ist durch in die Oberfläche des Substrates und/oder der Reflexionsschicht (9) mindestens teilweise eingebetteten leitfähigen Partikel mit einem mittleren Durchmesser von 3 bis 100 µm gebildet und die Heizleiterschicht ist ganzflächig oder bahnförmig ausgebildet, wobei der nichtleitende Bereich bei der bahnförmigen Ausführungsform zwischen den Bahnen eine isolierende Trennlage (17) ist.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldan                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MG | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                      | ML | Mali  | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | MN | Mongolei  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MR | Mauretanien                                     | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MW | Malawi  | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MX | Mexiko  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | NE | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen   |    |                                |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |
| EE | Estland                      |    |                                   |    |   |    |                                |

**Beheizbarer Spiegel und Verfahren zum Herstellen  
einer Heizleiterschicht sowie deren Verwendung**

5 Die Erfindung betrifft einen beheizbaren Spiegel der  
eine speziell ausgebildete Heizleiterschicht aus  
leitfähigen Partikeln aufweist, ein Verfahren zum  
Aufbringen von Heizleiterschichten auf Substraten und  
die Verwendung dieses Verfahrens zum Herstellen von  
10 beheizbaren Spiegeln.

Beheizbare Spiegel die eine Heizleiterschicht aus  
leitfähigem Material aufweisen sind bekannt. So ist  
in der US 3,686,437 ein beheizbarer Spiegel beschrie-  
15 ben, bei dem eine Heizleiterschicht im Vakuum oder  
durch Sputtern auf ein Glassubstrat aufgebracht wor-  
den ist. In diesem US-Patent wird vorgeschlagen als  
Heizleiterschicht eine Nickel-Chrom-Legierung zu ver-  
wenden.

20

Nachteilig bei diesem Spiegel ist, daß zum einen die Technologien zum Aufbringen der Heizleiterschicht sehr aufwendig sind. Wie in dem US-Patent beschrieben wird, ist ein Aufbringen der Nickel-Chrom-Legierung  
5 entweder im Vakuum oder mit einem Sputterprozeß durchzuführen. Beide Verfahrensschritte sind für eine Massenherstellung zu aufwendig und zu teuer. Des weiteren hat es sich gezeigt, daß ein derartiger Spiegel offensichtlich aufgrund der nur sehr dünnen Schichten  
10 auch eine nicht genügende Heizleistung aufweist. Dies führt dazu, daß die Zeitspanne um einen Spiegel beschlagsfrei zu erhalten, zu lange ist. Auch ist es mit derartigen Spiegeln nicht möglich, gezielt bestimmte Bereiche stärker aufzuheizen als andere, was  
15 aufgrund der Konstruktion des Spiegels in vielen Fällen erforderlich ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen beheizbaren Spiegel vorzuschlagen, dessen Heizleiterschicht eine hohe Heizleistung und ein beliebig  
20 gestaltetes Layout der Heizleiterschicht erlaubt. Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, ein kostengünstiges und einfaches Verfahren für die Massenherstellung zur Verfügung zu stellen, mit dem eine Heizleiterschicht auf ein Substrat aufgebracht werden  
25 kann.

Die Aufgabe wird in bezug auf den beheizbaren Spiegel durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und in be-  
30 zug auf das Verfahren durch die Merkmale des Patentanspruches 17 gelöst. Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösung auf.

Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, daß die Heizleiterschicht durch in die Oberfläche des Substrates und/oder der Reflexionsschicht mindestens teilweise eingebetteten leitfähigen Partikel gebildet ist. Wesentlich für den erfindungsgemäßen beheizbaren Spiegel ist dabei, daß die Partikel einen mittleren Durchmesser von 3 bis 100  $\mu\text{m}$  aufweisen. Die Fign. 4 bis 6 zeigen rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen in 30, 100 und 1000facher Vergrößerung, aus denen die Partikelausbildung erkennbar ist. Die Heizleiterschicht weist demnach eine "rauhe Oberfläche" auf. Insbesondere Fig. 6 zeigt, daß die Partikel durch den Auftragungsprozeß offensichtlich nur unwesentlich verändert worden sind. Aus den Fign. 4 bis 6 ist auch zu entnehmen, daß die Partikel teilweise in die Oberfläche des Substrates, hier einem Spiegel eingedrungen sind. Die Haftung der Partikel auf dem Substrat wird somit im wesentlichen durch das Eindringen der Partikel in die Oberfläche des Substrates hergestellt. Selbstverständlich erfolgt auch teilweise eine Versinterung der Partikel untereinander und mit der Oberfläche. Wesentlich beim beheizbaren Spiegel mit der Heizleiterschicht wie vorstehend beschrieben ist, daß eine bestimmte Rauigkeit, d.h. ein mittlerer Partikeldurchmesser von 3 bis 100  $\mu\text{m}$  eingehalten wird und daß eine dadurch zusammenhängende leitfähige Schicht entsteht. Damit unterscheidet sich die Heizleiterschicht des erfindungsgemäßen Spiegels von denen, die bisher aus dem Stand der Technik bekannt sind, die üblicherweise über Sputterprozesse oder Verdampfungsverfahren aufgebracht worden sind. In allen diesen Fällen entsteht dadurch eine sehr feinteilige homogene Leiterschicht, die die eingangs ge-



schilderten Nachteile des Standes der Technik aufweist.

Die Partikel selbst sind bevorzugt aus den Metallen Al, Zn, Sn, Cu, Ni und/oder deren Legierungen ausgewählt. Ganz besonders bevorzugt beim erfindungsgemäßen beheizbaren Spiegel ist es, wenn die Partikel aus Aluminium und/oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens 96 % Aluminium bestehen. Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Spiegels ist dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat für den beheizbaren Spiegel Glas ist. Insbesondere die Materialpaarung Glas und Aluminium und/oder Aluminiumlegierung als Partikel hat sich als besonders überlegen in seinen Eigenschaften in bezug auf die mechanische Haftung und elektrische Heizleistung erwiesen.

Beim erfindungsgemäßen Spiegel kann die Heizleiterschicht sowohl ganzflächig oder bahnförmig ausgebildet sein. Für die Ausführungsform bei der eine bahnförmige Heizleiterschicht vorliegt, ist es dabei wesentlich, daß die Bereiche zwischen den Heizleiterbahnen aus einer isolierenden Trennlage bestehen. Diese isolierende Trennlage ist bevorzugt ein dünner Film mit einer Breite von 0,2 mm bis 1 mm. Die Mindestbreite ist wichtig weil sonst beim Übersprühen eine Überbrückung eintreten kann. Die Trennlage wird aus einer Formulierung hergestellt, die Harze und Lösungsmittel enthält. Bevorzugte Harze sind hierbei Schellack, Gummiarabikum oder Kolophonium. Die isolierende Trennlage kann dabei weiterhin noch Additive, wie an und für sich aus dem Stand der Technik bekannt, enthalten. Diese Trennlage wird durch Auf-

streichen, Sprühen oder Pinseln in der gewünschten Form aufgebracht.

5 Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn die Schichtdicke der Heizleiterschicht im Bereich von 10  $\mu\text{m}$  bis 100  $\mu\text{m}$ , bevorzugt im Bereich von 40 bis 60  $\mu\text{m}$  liegt. Ein besonderer Vorteil des erfindungs-  
gemäßen beheizbaren Spiegels ist es, daß die Schicht-  
10 dicke der Heizleiterschicht unterschiedlich gewählt sein kann, so daß man dann an besonders kritischen Stellen im Spiegelbereich eine erhöhte Heizleistung erhält, so daß auch dort ein Beschlagen verhindert wird. Für den Fall, daß bahnförmige Heizleiterschichten verwendet werden, betragen die Bahnbreiten der  
15 Heizleiterschicht 2 bis 20 mm. Auch die Bahnbreite der Heizleiterschicht kann entsprechend der Breite so gewählt werden, daß an besonders kritischen Stellen, an denen eine Entfeuchtung des Spiegels nur schlecht möglich ist, eine breitere Bahnbreite gewählt wird.  
20 Selbstverständlich umfaßt die Erfindung auch alle Ausführungsformen bei denen sowohl die Schichtdicke der Schicht wie auch die Bahnbreite variiert ist.

25 Die Heizleiterschicht des erfindungsgemäßen beheizbaren Spiegels weist außer den vorstehend beschriebenen Vorteilen noch eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik auf. Es hat sich auch für einen Fachmann in nicht vorhersehbarer Weise nämlich gezeigt, daß die Heizleiterschicht wie in Pa-  
30 tentanspruch 1 definiert, mit einer Polymerbeschichtung versehen werden kann die als Splitterschutz, zur thermischen und elektrischen Isolation sowie auch als Klebstoff zur Fixierung des Spiegelrahmens dient.

5 Bisher war es nämlich im Stand der Technik üblich,  
einen Splitterschutz aufzubringen, der in Form von  
Klebefilmen oder Folien vorlag und der in einem sepa-  
raten Arbeitsgang hergestellt und dann auf den Spie-  
gel aufgeklebt werden mußte. Beim erfindungsgemäßen  
10 Spiegel ist es nun insbesondere aufgrund der durch  
die Partikel gebildeten Oberfläche möglich, sehr ein-  
fach eine Polymerbeschichtung z.B. durch Spritzen,  
aufzubringen. Es hat sich dabei als besonders vor-  
15 teilhaft erwiesen, wenn als Polymerbeschichtung eine  
solche gewählt wird die aus einem selbsthärtenden  
silanmodifizierten Polymer besteht. Dadurch ist nun  
der Vorteil gegeben, daß in einem einfachen Arbeits-  
gang der Spiegel auf der Seite auf der die Heizlei-  
terschicht aufgebracht ist, ganzflächig mit dem Poly-  
mer beschichtet wird und daß dann eine einfache Aus-  
20 härtung an Luft erfolgt. Bevorzugt werden als derar-  
tige Polymere silanmodifizierte Alkydharzsysteme ein-  
gesetzt. Diese zeichnen sich besonders dadurch aus,  
daß sie Einkomponentensysteme sind und an Luftfeuch-  
tigkeit zu einem weichelastischen Produkt vernetzen.  
Ein weiterer Vorteil einer derartigen Beschichtung  
ist, daß diese Beschichtung als Wasserdampfsperre  
25 wirkt sowie UV-stabil ist und als Dichtstoff mit sehr  
guter Glättbarkeit fungiert.

30 Beim erfindungsgemäßen beheizbaren Spiegel ist es,  
wie aus dem Stand der Technik bereits bekannt vorge-  
sehen, daß Kontaktstellen zur Kontaktierung mit einer  
Spannungsquelle vorhanden sind. Diese Kontaktstellen  
sind dabei bevorzugt so ausgebildet, daß sie über  
eine zusätzliche Metallschicht mit der Heizleiter-  
schicht verbunden sind. Diese zusätzliche Metall-

schicht ist bevorzugt ausgewählt aus den Metallen Zn und/oder Sn. Diese zusätzliche Metallschicht hat dabei eine Dicke von 50 bis 100  $\mu\text{m}$ .

5 Als Reflexionsschicht für den Spiegel können die aus dem Stand der Technik bekannten Schichten eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind dicroide Schichten oder Chrom- und Silberschichten.

10 Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Herstellen einer Heizleiterschicht aus elektrisch leitfähigen Partikeln auf einem Substrat. Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, daß  
15 das elektrisch leitfähige Material in Drahtform einer Temperaturerzeugungsvorrichtung zugeführt wird und dabei eine Temperatur von  $> 5000\text{ }^{\circ}\text{K}$  ausgesetzt wird. Die dabei entstehenden leitfähigen Partikel werden in Luft auf die Substratoberfläche geführt. Wesentlich  
20 beim erfindungsgemäßen Verfahren ist dabei, daß dieses Auftragsverfahren in Umgebungsatmosphäre, d.h. in Raumluft durchgeführt wird. Dadurch ist dieses Verfahren einfach und kostengünstig im Aufbau.

Bevorzugt ist es beim erfindungsgemäßen Verfahren,  
25 daß die Temperatur mittels Lichtbogen erzeugt wird. Der Abstand zwischen der Vorrichtung und dem Substrat beträgt dabei bevorzugt 5 bis 50 cm, besonders bevorzugt 12 bis 25 cm. Besonders hervorzuheben beim erfindungsgemäßen Verfahren ist es, daß der Transport  
30 der Partikel mit Druckluft erfolgen kann. Durch diese einfache Maßnahme ist es nun möglich, auch durch eine Variation des Druckes das Verfahren zu beeinflussen.

Die Druckluft kann im Bereich von 2,8 bis 7,5 atm. variiert werden.

5 Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es somit die Schichtdicke der aufgetragenen Partikel durch Variation des Abstandes des Substrates von der Wärmeerzeugungsvorrichtung und/oder durch Variation der Geschwindigkeit der Partikel sowie durch den Drahtvorschub und die Höhe des elektrischen Lichtbogenstroms einzustellen.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren bietet weitreichende Vorteile. Erfindungsgemäß ist es für die bahnförmige Ausführungsform als ersten Verfahrensschritt eine Trennlage auf dem Substrat zu erzeugen. Diese Trennlage wird dabei so ausgebildet in ihrer Struktur, daß dann beim Auftrag die Heizleiterschicht die gewünschte Bahnform z.B. mäanderförmig oder spiralförmig erhält.

20 Überraschenderweise hat es sich herausgestellt, daß eine derartige isolierende Trennlage sehr einfach durch Aufbringen einer Formulierung enthaltend ein Harz und ein Lösungsmittel hergestellt werden kann.

25 Es hat sich gezeigt, daß dann, wenn eine derartige isolierende Trennlage durch ein an und für sich gängiges Auftragsverfahren auf der Substratoberfläche aufgebracht wird, die durch das Verdampfungsverfahren dem Substrat zugeführten Partikel an den Stellen an denen die Trennlage auf dem Substrat anhaftet, ein Eindringen der Partikel in die Substratoberfläche verhindert wird. Die auftretenden Partikel fallen somit von diesen Bereichen auf denen die Trennlage

30

5 aufgebracht ist ab und haften nur, d.h. sie dringen  
in die Oberfläche des Substrates ein, an den Stellen  
an denen keine Trennlage vorhanden ist. Die Fign. 4  
bis 6 zeigen nun beispielhaft an einem Glassubstrat  
eine aufgebrachte Aluminiumlegierung bei der auch  
eine Trennlage vorhanden ist. Die Fign. 4 bis 6 ver-  
deutlichen, daß an den Stellen an denen die Trennlage  
aufgebracht worden ist, durch das nachträgliche Auf-  
tragsverfahren keine Anhaftung der Partikel stattge-  
10 funden hat. Im Beispielsfall der Fign. 4 bis 6 wurde  
als Trennlage ein Markerstift mit einer Harzformulie-  
rung und Farbstoffen verwendet. !

15 Dadurch eröffnen sich weitreichende Möglichkeiten in  
bezug auf das Layout der aufzubringenden Heizleiter-  
schicht. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es  
somit nicht nur möglich, die Dicke und Bahnbreite zu  
variieren sondern auch das Layout der aufzubringenden  
Heizleitterschicht kann durch sehr einfaches Anbringen  
20 der Trennlage auf dem Substrat gezielt gesteuert wer-  
den.

Ein entscheidender Vorteil des erfindungsgemäßen Ver-  
fahrens ist es, daß auf die Heizleitterschicht ganz-  
25 flächig eine Polymerbeschichtung aufgebracht werden  
kann die dann als Splitterschutz, zur thermischen und  
elektrischen Isolation sowie als Klebstoff zur Fixie-  
rung des Spiegelrahmens dient. Insbesondere durch die  
mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugte rauhe  
30 Oberfläche mit der vorstehend beschriebenen Partikel-  
ausbildung ist es offensichtlich möglich, daß eine  
Polymerbeschichtung durch ein einfaches Verfahren  
z.B. durch Aufrollen, Aufspachteln oder ein sonstiges

gängiges Auftragsverfahren aufgebracht werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, daß diese Polymerbeschichtung eine ausgezeichnete Haftung zum Untergrund, d.h. zur Leiterschicht und/oder zur Trennlage aufweist. Bevorzugt wird als Polymerbeschichtung ein silanmodifiziertes Polymer insbesondere ein silanmodifiziertes Alkydharz verwendet. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, daß es an Luft selbsthärtend ist. Durch diese Maßnahme ist ein sehr einfaches und kostensparendes Aufbringen eines Splitterschutzes möglich der gleichzeitig als Isolation und ggf. als Kleber für den Spiegelrahmen dient.

In bezug auf die Materialauswahl für die aufzubringenden Partikel und für die Substrate wird auf die vorstehenden Ausführungen zum beheizbaren Spiegel verwiesen. Besonders bevorzugt ist es danach, wenn eine Materialpaarung Glas und Aluminium und/oder Aluminiumlegierung für die Partikel verwendet wird. Als isolierende Trennlage hat es sich dabei als vorteilhaft erwiesen, wenn hier ein an und für sich aus dem Stand der Technik bekannter Markerstift z.B. Eddingmarker® verwendet wird.

Aufgrund der ausgezeichneten Steuerungsmöglichkeiten des Verfahrens in bezug auf die Schichtdicke, Bahnbreite und das Layout eignet sich das vorstehend näher beschriebene erfindungsgemäße Verfahren besonders zur Erzeugung von Heizleiterschichten für beheizbare Spiegel in der Kraftfahrzeugindustrie wie in den Ansprüchen 1 bis 16 beschrieben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 7 näher beschrieben.

Es zeigen:

5

Fig. 1 ein Spiegel mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Heizleiterschicht;

10

Fig. 2 der Spiegel, geschnitten gemäß den Linien II - II in Fig. 1;

15

Fig. 3 einen Teilbereich des erfindungsgemäßen Spiegels mit einem Feuchtigkeitssensor und schematisch dargestellter Energieversorgungs- und Regeleinrichtung;

20

Fig. 4 eine elektronenmikroskopische Aufnahme in 30facher Vergrößerung einer erfindungsgemäßen Heizleiterschicht;

Fig. 5 dieselbe Heizleiterschicht in 100facher Vergrößerung;

25

Fig. 6 die Heizleiterschicht in 1000facher Vergrößerung.

30

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden kön-



nen. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

10

In den gemeinsam beschriebenen Fign. 1 bis 3 ist ein beheizbarer Spiegel 1 mit einem Heizelement 2 in einem Gehäuse 3 für einen Außenspiegel 4, z.B. für Kraftfahrzeuge, gezeigt. Er besteht aus einem Substrat 5 aus einem eine geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisenden, anorganischen Material, z.B. Glas, Keramik, bevorzugt mit geschliffenen und vergüteten Oberflächen 6, 7. Beispielsweise auf der einer Blickrichtung gemäß - Pfeil 8 - entgegengesetzten Oberfläche 7 ist das Substrat 5 mit einer Reflexionsschicht 9, z.B. einer Chromschicht, beschichtet.

15

20

Das Heizelement 2, mit einer zumindest auf einer Oberfläche 6, 7 des Substrates 5 und/oder der Reflexionsschicht 9 aufgebrachten Schicht aus elektrisch leitendem und der Stromführung einen Widerstand entgegengesetzenden Material bildet im wesentlichen eine Leiterbahn 10 aus, wobei das elektrisch leitende Material bahnförmig oder vollflächig auf der Oberfläche 6, 7 angeordnet ist. Der bahnförmige Verlauf der Leiterbahn 10 ist spiral- oder mäanderförmig, die Oberfläche 7 vorzugsweise großflächig bedeckend ausgebildet, wobei ein unterbrechungsfreier Verlauf der

25

30

Leiterbahn 10 von einer in etwa im Mittel einer Längsstirnkante 11 befindlichen Endstelle bis zu einer unmittelbar dazu benachbart angeordneten weiteren Endstelle gegeben ist. Es ist jedoch auch möglich, die Leiterbahn 10 als vollflächige Heizschicht auszubilden. In den Endstellen der Leiterbahn 10 sind Kontaktelemente 12, 13 angeordnet.

Unmittelbar benachbart zueinander verlaufende Leiterbahnbereiche 14, 15 sind mittels einer einen Zwischenraum 16 zwischen den Leiterbahnbereichen 14, 15 ausbildenden Trennlage 17 voneinander elektrisch isoliert, welche auf der Oberfläche 6, 7 des Substrates 5 angeordnet ist. Die Kontaktelemente 12, 13, von denen Leitungen 18, 19 für die elektrische Anspeisung der Leiterbahn 10 durch das Gehäuse 3 durchgeführt sind, werden durch direkte Verlötung mit dem Material der Leiterbahn 10 elektrisch leitend angeschlossen und bestehen aus einer auf die Leiterbahn 10 aufgetragenen Zink- und/oder Zinnschicht.

Das Heizelement 2 ist auf einer vom Substrat 5 abgewandten Rückfläche 20 mit einer Deckschicht 21 aus einem elektrisch nicht leitenden Material versehen, so daß die Leiterbahn 10 zwischen Substrat 5 und der Deckschicht 21 angeordnet ist. Die Deckschicht 21 ist dabei bevorzugt durch eine selbsthärtende Polymerbeschichtung z.B. aus silanmodifizierten Polymeren gebildet. Mit der Deckschicht 21 ist der Spiegel 1 in den Spiegelrahmen 22 eingeklebt und wird durch die Halterung 23 im Gehäuse 3 gehalten.

Die zwischen Trennlage 17 verlaufende Leiterbahn 10 ist durch mittels Lichtbogenverfahren auf die Oberfläche 7 haftend aufgebrachte Partikel 24 aus elektrisch leitendem Material gebildet. Vorzugsweise werden Partikel 24 aus Al, Zn, Sn, Cu, Ni und/oder deren Legierungen herangezogen, wobei die Leiterbahn 10 für die Umsetzung der Stromenergie in Wärmeenergie bei Anspeisung aus einem Niederspannungsnetz einen vorgegebenen Widerstandswert von in etwa  $2\ \Omega$  bis  $20\ \Omega$ , vorzugsweise  $8\ \Omega$  aufweist. Dadurch beträgt die Temperatur der mit Strom beaufschlagten Leiterbahn 10 maximal  $100\ ^\circ\text{C}$ . Das elektrisch leitende Material bzw. die Leiterbahn 10 kann jedoch auch transparent, beispielsweise als Hartglasbeschichtung ausgebildet sein, welche bevorzugt an einer der Blickrichtung - Pfeil 8 - zugewandten Vorderseite des Substrates 5, insbesondere an einer einer Blickrichtung - Pfeil 8 - zugewandten Vorderseite des beheizbaren Spiegels 1, angeordnet ist.

20

Zur Erzielung unterschiedlicher Temperaturzonen verteilt über das Substrat 5 ist das Heizelement 2 mit einer sich kontinuierlich verändernden Schichtdicke 25 versehen, womit bei einer vorgegebenen Bahnbreite 26 der Leitungsquerschnitt und damit der der Stromleitung entgegengesetzte Leitungswiderstand nach den Erfordernissen für die Heizleistung in unterschiedlichen Zonen des Spiegels 1 angepaßt werden kann.

25

30

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Heizelementes 2 mit kontinuierlich veränderter Schichtdicke 25 der Leiterbahn 10 werden aber auch Temperaturspannungen zwischen benachbarten Bereichen im Substrat 5

wirkungsvoll verhindert, wodurch es möglich ist, sehr dünnwandige Substrate 5 zu verwenden, ohne daß Spannungsbrüche auftreten und wird in weiterer Folge durch die geringe zu beheizende Masse eine Reduzierung des Energieeinsatzes sowie kürzere Ansprechzeiten erreicht.

Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße Spiegel 1 nicht nur beim dargestellten Außenspiegel 4 eingesetzt werden sondern auch bei allen heute üblichen Außenspiegeln, wie z.B. bei elektrisch verstellbaren Außenspiegeln.

Es ist auch möglich, das mit dem Heizelement 2 ausgestattete Spiegel 1 mit einem oder mehreren Sensoren, beispielsweise Temperatursensoren 28 oder Feuchtigkeitssensoren 29 zu kombinieren, welche auf der Oberfläche 7 oder auf einer der Leiterbahn 10 entgegengesetzten Oberfläche 6 eines vorzugsweise durch das Substrat 5 und gegebenenfalls die Reflexionsschicht 9 gebildeten Flächenelementes angeordnet sein können.

Eine mögliche Ausbildung des Feuchtigkeitssensors 29 besteht z.B. in der Ausbildung eines resistiven Meßbereiches, wie in Fig. 3 dargestellt. Der Sensor kann durch einen von der Leiterbahn 10, insbesondere von der Heizschicht isoliert angeordneten Teilbereich des elektrisch leitenden Materials gebildet sein. Es können aber auch in einem Randbereich 27 des Spiegels 1 bzw. im Bereich einer Längsstirnkante 11 des Substrates 5 auf der Oberfläche 6 oder 7 elektrisch leitende Kontaktflächen 30, 31 z.B. durch eine Chrombeschichtung aufgebracht werden, die voneinander z.B.

5 durch die Trennlage 17 isoliert sind. Über Leitungen  
32, 33 wird an die Kontaktflächen 30, 31 eine elektri-  
sche Spannung angelegt. Bildet sich auf der Oberflä-  
che 6 Feuchtigkeit, wie es beim Beschlagen oder Ver-  
eisen eintritt, kommt es durch Überbrückung der  
Trennlage 17 zu einem Stromschluß und kann das daraus  
abgeleitete Signal für die Aktivierung des Heizele-  
mentes 2 in einer entsprechenden Versorgungs- und/-  
oder Steuervorrichtung 34 als Schaltsignal Verwendung  
10 finden.

**Patentansprüche**

1. Beheizbarer Spiegel mit einem transparenten Flächenelement aus einem Substrat aus anorganischem Material und mindestens einer Reflexionsschicht sowie mindestens einer auf dem Substrat und/oder der Reflexionsschicht aufgetragenen Heizleiterschicht die Kontaktelemente aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleiterschicht (10) durch in die Oberfläche des Substrates (5) und/oder der Reflexionsschicht (9) mindestens teilweise eingebetteten leitfähigen Partikel mit einem mittleren Durchmesser von 3 bis 100 µm gebildet ist und daß die Heizleiterschicht (10) ganzflächig oder bahnförmig ausgebildet ist wobei der nichtleitende Bereich bei der bahnförmigen Ausführungsform zwischen den Bahnen eine isolierende Trennlage (17) ist.
2. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ganzflächig auf der Heizleiterschicht (10) eine Polymerbeschichtung als Deckschicht (21) die als Splitterschutz, und Isolation dient, aufgebracht ist.
3. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerbeschichtung ein silanmodifiziertes an Luft härtendes Polymer, ist.

**Patentansprüche**

1. Beheizbarer Spiegel mit einem transparenten Flächenelement aus einem Substrat aus anorganischem Material und mindestens einer Reflexionsschicht sowie mindestens einer auf dem Substrat und/oder der Reflexionsschicht aufgetragenen Heizleiterschicht die Kontaktelemente aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleiterschicht (10) durch in die Oberfläche des Substrates (5) und/oder der Reflexionsschicht (9) mindestens teilweise eingebetteten leitfähigen Partikel mit einem mittleren Durchmesser von 3 bis 100 µm gebildet ist und daß die Heizleiterschicht (10) ganzflächig oder bahnförmig ausgebildet ist wobei der nichtleitende Bereich bei der bahnförmigen Ausführungsform zwischen den Bahnen eine isolierende Trennlage (17) ist.
2. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ganzflächig auf der Heizleiterschicht (10) eine Polymerbeschichtung als Deckschicht (21) die als Splitterschutz, und Isolation dient, aufgebracht ist.
3. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerbeschichtung ein silanmodifiziertes an Luft härtendes Polymer, ist.

- 5 4. Beheizbarer Spiegel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente (12, 13) über eine Metallschicht mit der Heizleiterschicht (10) verbunden sind.
- 10 5. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel ausgewählt sind aus den Metallen Al, Zn, Sn, Cu, Ni und/oder deren Legierung.
- 15 6. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikel Aluminium und/oder eine Aluminiumlegierung mit mindestens 96 % Aluminium sind.
- 20 7. Beheizbarer Spiegel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (5) Glas ist.
- 25 8. Beheizbarer Spiegel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Trennlage (17) ein Film ist, der aus einer Harz, Lösungsmittel und ggf. Additiven enthaltenden Formulierung gebildet worden ist.
- 30 9. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz ein Naturharz wie Schellack, Gummiarabikum, oder Kolophonium ist.
10. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Additive Farbstoffe sind.



- 5
11. Beheizbare Spiegel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke (25) der Heizleiterschicht (10) im Bereich von 10 bis 100  $\mu\text{m}$  liegt.
- 10
12. Beheizbarer Spiegel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht für die Kontaktstellen ausgewählt ist aus Zn, Sn, und/oder Ag.
- 15
13. Beheizbarer Spiegel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleiterschicht (10) spiralförmig oder mäanderförmig ist.
- 20
14. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke und/oder Breite der Bahnform der Heizleiterschicht (10) in Abhängigkeit von der gewünschten Heizleistung auf dem jeweiligen Flächenelement ausgewählt ist.
- 25
15. Beheizbarer Spiegel nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Bahnform (26) der Heizleiterbahn im Bereich von 2 bis 20 mm liegt.
- 30
16. Beheizbarer Spiegel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche und/oder einer der Leiterbahnen (10) entgegengesetzte Oberfläche des Flächenelementes eine auf einer Versorgungs- und/oder Steuervorrichtung (34) leitungsverbundener

Sensor wie z.B. ein Feuchtigkeits- und/oder ein Temperatursensor (28, 29) angeordnet ist.

- 5           17. Verfahren zum Herstellen einer Heizleiterschicht aus elektrisch leitfähigen Partikel auf einem Substrat, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch leitfähige Material in Drahtform einer Wärmeerzeugungsvorrichtung zugeführt und dabei
- 10           einer Temperatur  $> 5000$  °K ausgesetzt wird und die erzeugten Partikel in Luft auf die Substratoberfläche geführt werden.
- 15           18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur mittels Lichtbogen erzeugt wird und der Abstand zwischen der Vorrichtung und dem Substrat im Bereich von 5 bis 50, bevorzugt zwischen 12 und 25 cm liegt.
- 20           19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18 dadurch gekennzeichnet, daß der Transport der Partikel mittels Druckluft im Bereich von 2,8 bis 7,5 atm. erfolgt.
- 25           20. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke der aufgetragenen Partikel durch Variation des Abstandes des Substrates von der Temperaturerzeugungsvorrichtung und/oder durch Variation
- 30           der Druckluft der Partikel und/oder durch die Vorschubgeschwindigkeit des Drahtes zur Temperaturerzeugungsvorrichtung eingestellt wird.

- 5 21. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufbringen der Heizleiterschicht bereichsweise auf dem Substrat eine isolierende Trennlage aufgebracht wird, die ein Eindringen der auftretenden Partikel auf der Substratoberfläche verhindern.
- 10 22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Trennlage in einer Form aufgebracht wird, so daß eine bahnförmige, insbesondere eine mäander- oder spiralförmige Heizleiterschicht entsteht.
- 15 23. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß ganzflächig auf die Heizleiterschicht eine Deckschicht in Form einer Polymerbeschichtung als Splitter-  
20 schutz und zur Isolation aufgebracht wird.
- 25 24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerbeschichtung aufgestrichen oder aufgerollt wird und aus einem selbsthärten-  
den silanmodifizierten Polymer besteht.
- 30 25. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Drahtes ausgewählt ist aus den Metallen Al, Zn, Ni, Sn, Cu und/oder deren Legierungen.
26. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat Glas ist.

27. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Trennlage aus einer Harz enthaltenden Formulierung gebildet wird.

5

28. Verwendung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleiterschicht als Spiegelheizung, insbesondere für Kraftfahrzeugspiegel verwendet wird.

10

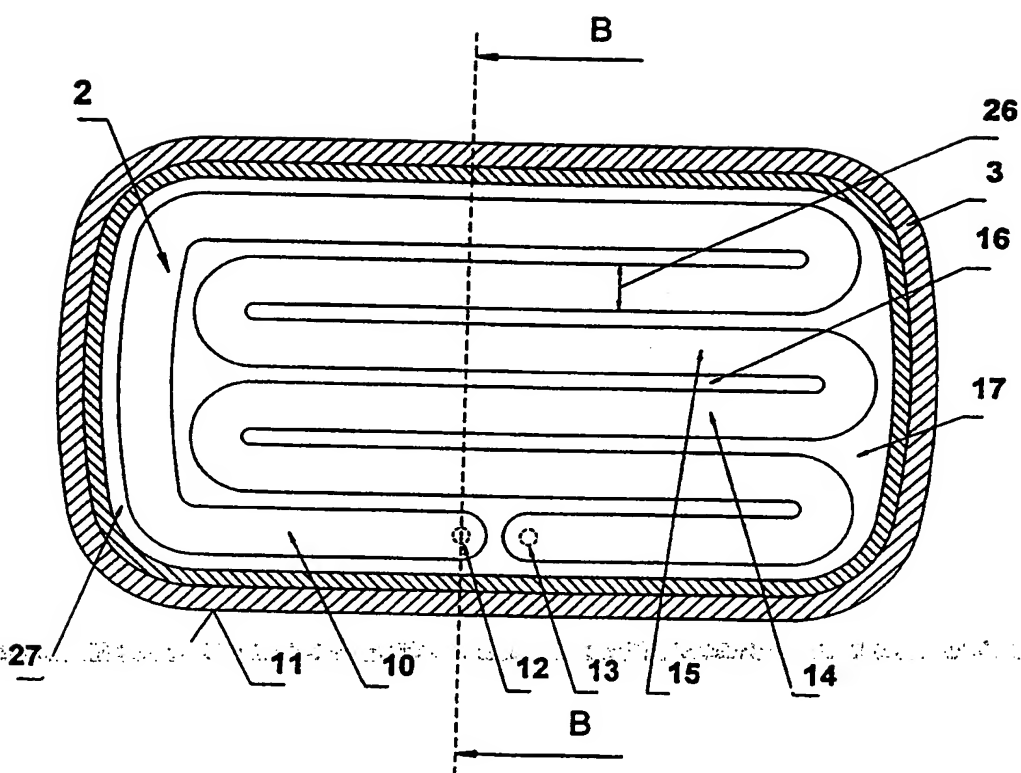


Fig. 1

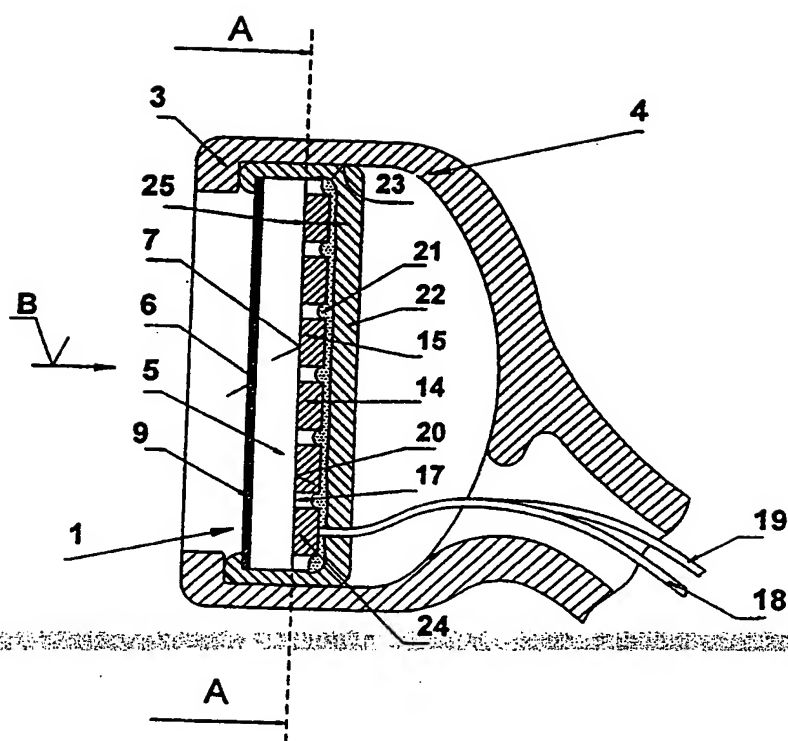


Fig. 2

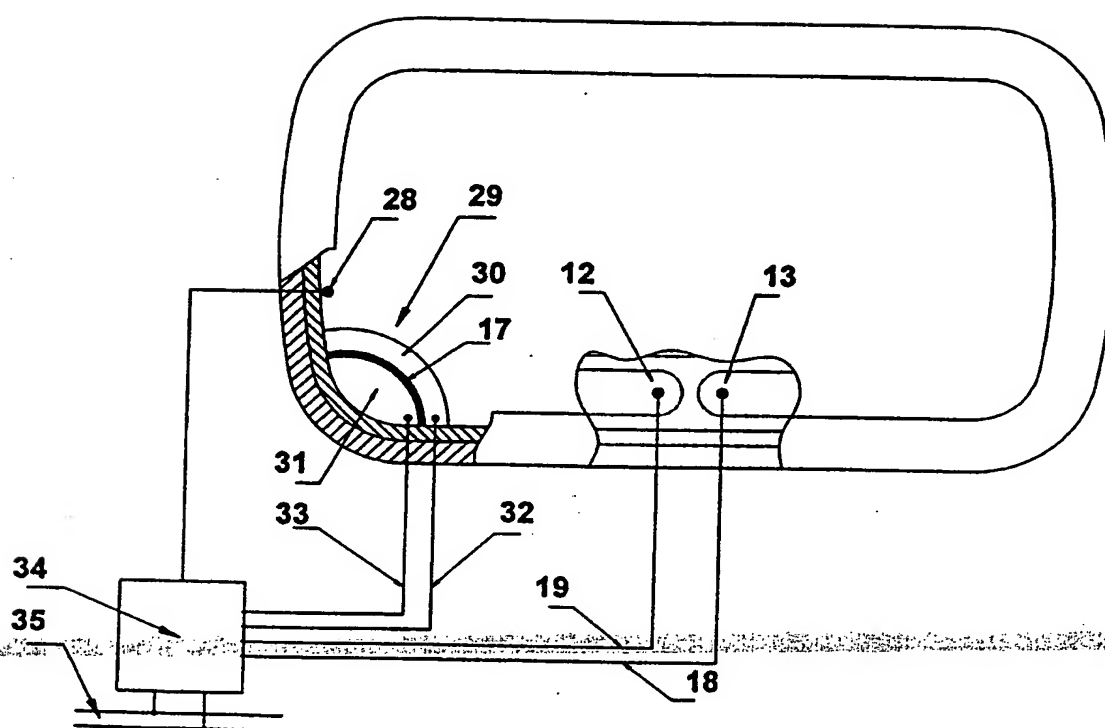


Fig. 3

Fig. 4

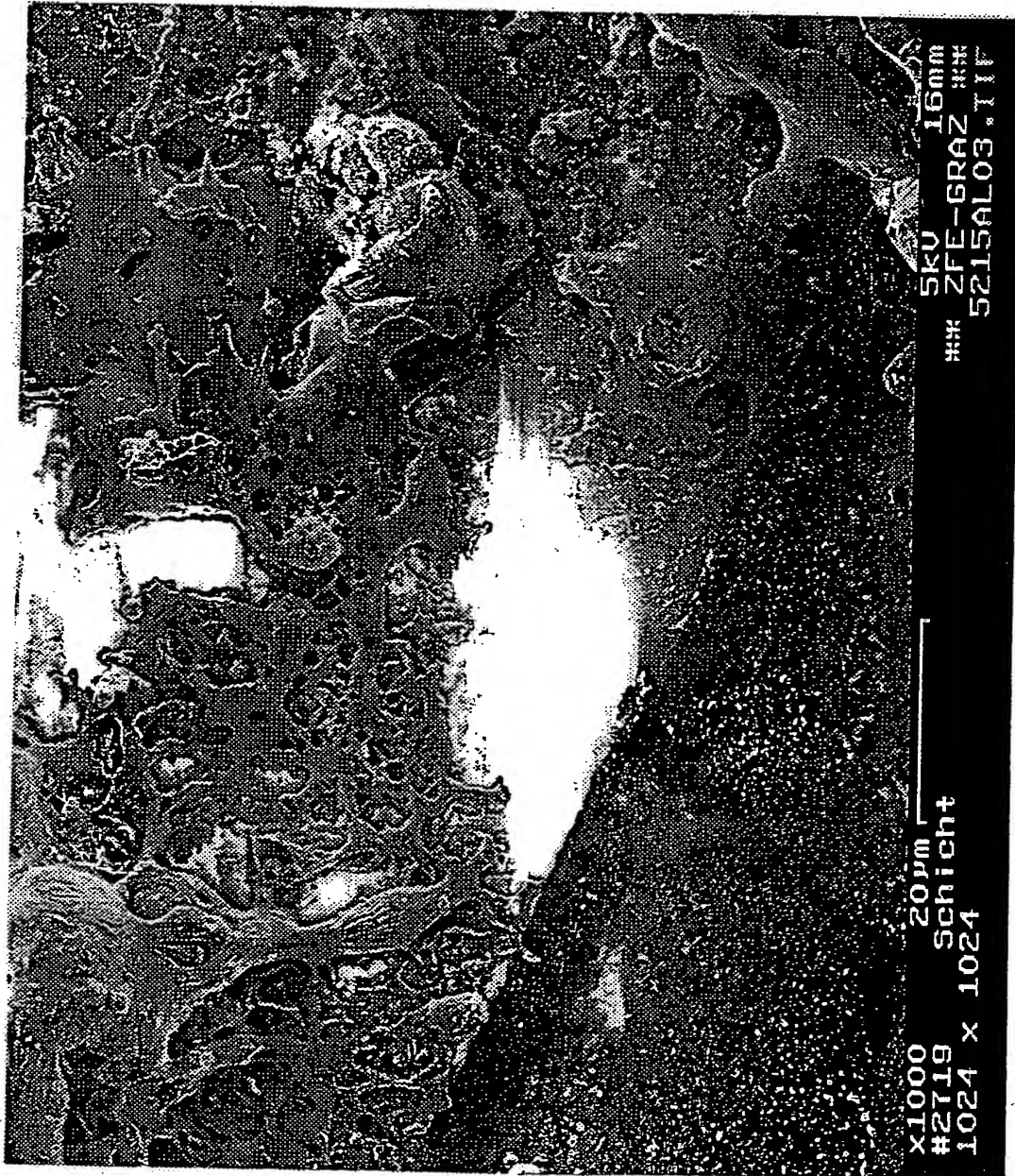




Fig. 5



Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/00728

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C03C17/00 C03C17/38 C03C17/36 B60R1/06 G02B7/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C03C B60R G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 012, no. 191 (C-501), 3 June 1988<br>& JP 62 297242 A (ASAKA GLASS SANGYO KK),<br>24 December 1987<br>see abstract | 1-4,7-12              |
| A          | DE 36 15 949 A (METAGAL INDUSTRIA E<br>COMERCIO LTDA) 13 November 1986<br>see the whole document   | 1-28                  |
| A          | EP 0 546 365 A (DEGUSSA AG) 16 June 1993<br>see abstract; claims 1-4   | 1                     |
| A          | GB 1 592 158 A (BRITTAX LTD.) 1 July 1981<br>see page 1, line 65 - line 88   | 1-28                  |
|            | -/--   |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 June 1999

Date of mailing of the international search report

17/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reedijk, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00728

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | <p>EP 0 662 457 A (PILKINGTON GLASS LIMITED)<br/> 12 July 1995<br/> see column 11, line 46 - column 12, line 36<br/> -----</p> | 1-28                  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. Jonaies Aktenzeichen

PCT/EP 99/00728

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 C03C17/00 C03C17/38 C03C17/36 B60R1/06 G02B7/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C03C B60R G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 012, no. 191 (C-501), 3. Juni 1988<br>& JP 62 297242 A (ASAKA GLASS SANGYO KK),<br>24. Dezember 1987<br>siehe Zusammenfassung | 1-4, 7-12          |
| A          | DE 36 15 949 A (METAGAL INDUSTRIA E<br>COMERCIO LTDA) 13. November 1986<br>siehe das ganze Dokument   | 1-28               |
| A          | EP 0 546 365 A (DEGUSSA AG) 16. Juni 1993<br>siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1-4   | 1                  |
| A          | GB 1 592 158 A (BRITTAX LTD.) 1. Juli 1981<br>siehe Seite 1, Zeile 65 - Zeile 88  | 1-28               |
|            | ---   |                    |
|            | -/--  |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Reedijk, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00728

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date  |
|---|---------------------|--|--|
| DE 3615949 A                              | 13-11-1986          | BR 8502319 A<br>FR 2583176 A<br>JP 62031541 A  | 23-12-1986<br>12-12-1986<br>10-02-1987   |
| EP 546365 A                               | 16-06-1993          | FR 2684665 A<br>DE 59202612 D<br>ES 2073846 T<br>JP 5238780 A<br>US 5300349 A  | 11-06-1993<br>27-07-1995<br>16-08-1995<br>17-09-1993<br>05-04-1994   |
| GB 1592158 A                              | 01-07-1981          | DE 2751008 A<br>FR 2371116 A<br>JP 53062539 A<br>US 4251316 A  | 24-05-1978<br>09-06-1978<br>05-06-1978<br>17-02-1981   |
| EP 662457 A                               | 12-07-1995          | AU 697132 B<br>AU 1006795 A<br>BR 9505764 A<br>CN 1122126 A<br>WO 9518771 A<br>JP 8508006 T<br>PL 310472 A<br>US 5576885 A<br>US 5700305 A | 24-09-1998<br>20-07-1995<br>27-02-1996<br>08-05-1996<br>13-07-1995<br>27-08-1996<br>11-12-1995<br>19-11-1996<br>23-12-1997 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Jonaies Aktenzeichen

PCT/EP 99/00728

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| A         | <p>EP 0 662 457 A (PILKINGTON GLASS LIMITED)<br/> 12. Juli 1995<br/> siehe Spalte 11, Zeile 46 - Spalte 12,<br/> Zeile 36</p> <p>-----</p> | 1-28               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00728

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 3615949 A                                       | 13-11-1986                    | BR 8502319 A                      | 23-12-1986                    |
|  |                               | FR 2583176 A                      | 12-12-1986                    |
|  |                               | JP 62031541 A                     | 10-02-1987                    |
| EP 546365 A  | 16-06-1993                    | FR 2684665 A                      | 11-06-1993                    |
|  |                               | DE 59202612 D                     | 27-07-1995                    |
|  |                               | ES 2073846 T                      | 16-08-1995                    |
|  |                               | JP 5238780 A                      | 17-09-1993                    |
|  |                               | US 5300349 A                      | 05-04-1994                    |
| GB 1592158 A                                       | 01-07-1981                    | DE 2751008 A                      | 24-05-1978                    |
|  |                               | FR 2371116 A                      | 09-06-1978                    |
|  |                               | JP 53062539 A                     | 05-06-1978                    |
|  |                               | US 4251316 A                      | 17-02-1981                    |
| EP 662457 A  | 12-07-1995                    | AU 697132 B                       | 24-09-1998                    |
|  |                               | AU 1006795 A                      | 20-07-1995                    |
|  |                               | BR 9505764 A                      | 27-02-1996                    |
|  |                               | CN 1122126 A                      | 08-05-1996                    |
|  |                               | WO 9518771 A                      | 13-07-1995                    |
|  |                               | JP 8508006 T                      | 27-08-1996                    |
|  |                               | PL 310472 A                       | 11-12-1995                    |
|  |                               | US 5576885 A                      | 19-11-1996                    |
|  |                               | US 5700305 A                      | 23-12-1997                    |

DOCKET NO: TER-001115

SERIAL NO: 10/647,542

APPLICANT: Zahradnik et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100